

Validação de conteúdo e usabilidade de um aplicativo para a seleção de doadores de córnea

Content validation and usability of an application for cornea donor selection
Validación de Contenido y Usabilidad de una Aplicación para la Selección de Donantes de Córnea

João Paulo Farias Pessoa¹ , Tainá Veras de Sandes Freitas² , Beatriz Amorim Beltrão² 

Autor correspondente:

João Paulo Farias

Pessoa

E-mail:

enfermpaulo@gmail.com

¹Universidade Estadual do Ceará. Fortaleza, Ceará, Brasil.

²Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, Ceará, Brasil.



Como citar este artigo:

Pessoa JPF, Freitas TVS, Beltrão BA. Validação de conteúdo e usabilidade de um aplicativo para a seleção de doadores de córnea. Rev. enferm. UFPI. 2026 [citado em: dia mês abreviado ano];15:e6598. DOI: 10.26694/reufpi.v15i1.6598

Resumo

Objetivo: validar o conteúdo e a usabilidade de um protótipo de aplicativo móvel voltado à identificação e seleção de potenciais doadores de córnea. **Método:** estudo metodológico baseado no Design de Interação, para a elaboração de um protótipo de aplicativo móvel voltado à identificação de potenciais doadores de córnea. A validação de conteúdo e da usabilidade foi realizada por 14 juízes especialistas das áreas da saúde e da tecnologia, utilizando um instrumento adaptado da literatura e a escala *System Usability Scale* (SUS). O Índice de Validade de Conteúdo (IVC) foi utilizado para a análise da concordância entre os juízes sobre o conteúdo, bem como para o cálculo da escala SUS para a avaliação da usabilidade. **Resultados:** o protótipo obteve IVC global de 0,97 entre os especialistas da saúde e de 0,95 entre os da tecnologia. A média da escala SUS foi de 87,14 pontos, classificada como “melhor imaginável” com Alfa de Cronbach de 0,86. Os juízes ofereceram sugestões pontuais para o aprimoramento do *layout* e da fluidez da navegação. **Conclusão:** o protótipo demonstrou clareza, funcionalidade e alta usabilidade, apresentando potencial para apoiar profissionais da saúde na identificação, seleção e notificação de potenciais doadores de córnea, contribuindo para um incremento nas taxas de captação de tecidos oculares.

Descritores:

Seleção de Doadores. Transplante de Córnea. Aplicativos Móveis. Usabilidade. Estudos de Validação.

O que se sabe sobre o tema?

A limitada familiaridade dos profissionais de saúde com os critérios de seleção de doadores compromete a identificação e a captação de córneas. Tecnologias móveis têm potencial para qualificar a prática assistencial, apoiar a tomada de decisão e favorecer a notificação de potenciais doadores.

O que o estudo acrescenta sobre o tema?

Apresenta-se e valida-se um protótipo de aplicativo móvel, com evidências de validade de conteúdo e elevada usabilidade, voltado ao apoio à tomada de decisão na triagem de potenciais doadores de córnea, contribuindo para a redução de perdas de tecidos oculares viáveis para transplante.

Abstract

Objective: to validate the content and usability of a mobile application prototype aimed at the identification and selection of potential cornea donors. **Method:** a methodological study based on Interaction Design, for the

development of a mobile application prototype focused on the identification of potential cornea donors. Content and usability validation was carried out by 14 expert judges from the health and technology fields, using an instrument adapted from the literature and the System Usability Scale (SUS). The Content Validity Index (CVI) was used to analyze agreement among the judges regarding the content, as well as to calculate the SUS scale for usability evaluation. **Results:** the prototype achieved a global CVI of 0.97 among health specialists and 0.95 among technology specialists. The mean SUS score was 87.14 points, classified as "best imaginable", with a Cronbach's alpha of 0.86. The judges provided specific suggestions to improve layout and navigation flow. **Conclusion:** the prototype demonstrated clarity, functionality, and high usability, showing potential to support healthcare professionals in the identification, selection, and notification of potential cornea donors, contributing to an increase in ocular tissue procurement rates.

Descriptors:

Donor Selection. Corneal Transplantation. Mobile Applications. Usability. Validation Study.

Resumen

Objetivo: validar el contenido y la usabilidad de un prototipo de aplicación móvil para la identificación y selección de potenciales donantes de córnea.

Método: estudio metodológico basado en el Diseño de Interacción para el desarrollo de un prototipo de aplicación móvil destinada a la identificación de potenciales donantes de córnea. La validación de contenido y usabilidad fue realizada por 14 jueces expertos de los campos de la salud y la tecnología, utilizando un instrumento adaptado de la literatura y la escala System Usability Scale (SUS). El Índice de Validez de Contenido (IVC) se utilizó para analizar la concordancia entre los jueces sobre el contenido, así como para calcular la escala SUS para la evaluación de la usabilidad. **Resultados:** el prototipo obtuvo un IVC global de 0,97 entre los expertos en salud y de 0,95 entre los expertos en tecnología. La puntuación media en la escala SUS fue de 87,14 puntos, clasificada como "la mejor imaginable", con un alfa de Cronbach de 0,86. Los jueces ofrecieron sugerencias específicas para mejorar el diseño y la fluidez de la navegación. **Conclusión:** el prototipo demostró claridad, funcionalidad y alta usabilidad, mostrando potencial para ayudar a los profesionales de la salud a identificar, seleccionar y notificar a posibles donantes de córnea, contribuyendo así a un aumento en las tasas de obtención de tejido ocular.

Descriptores:

Selección de Donantes. Trasplante de Córnea. Aplicaciones Móviles. Usabilidad. Estudio de Validación.

INTRODUÇÃO

A perda da visão decorrente de doenças que afetam a córnea figura entre as três principais causas de cegueira no mundo, sendo essa condição uma preocupação global.^(1,2) A cegueira causada por alterações na córnea é considerada reversível, e a reabilitação visual pode ser alcançada por meio de um transplante de córnea, podendo o enxerto corneano advir de doadores com diagnóstico de morte encefálica ou após parada cardiorrespiratória.⁽²⁻⁵⁾

No Brasil, os dados mais recentes apontam que mais de 12.000 transplantes de córneas foram realizados de janeiro a setembro de 2024.⁽⁶⁾ Apesar desse número significativo, a taxa de transplante de córnea foi cerca de 23,4% menor do que a necessidade estimada no país nesse período.⁽⁶⁾ No cenário global, calcula-se que haja apenas uma córnea disponível para cada 70 pessoas aguardando um enxerto corneano.⁽⁷⁾

Apesar de ser considerado o tipo de transplante mais realizado no mundo, alcançando bons índices de sucesso, a insuficiência de doadores ainda configura um desafio global relevante para os sistemas de

transplante.^(2,3,5,8,9) Vale salientar que o processo de busca e seleção de Potenciais Doadores de córnea (PD), em geral, é compartilhado por diversos profissionais de saúde e pautado em uma série de normativos e dispositivos regulatórios bastante específicos.^(3,8)

Entre os desafios que dificultam a identificação de PD e a obtenção de córneas para transplante, destaca-se a baixa taxa de notificação, frequentemente associada à falta de conhecimento dos profissionais de saúde sobre os critérios específicos de elegibilidade para a doação de tecidos e os métodos de notificação.^(5,8,10,11) Esse cenário reforça a necessidade do desenvolvimento e da aplicação de soluções inovadoras voltadas à ampliação da identificação e notificação de PD.^(8,10)

A otimização do processo de identificação de PD requer esforços que assegurem uma comunicação clara, o compartilhamento de procedimentos operacionais padrão entre os envolvidos, a sensibilização e o treinamento apropriado dos profissionais de saúde e investimentos em tecnologia que facilitem esse processo.^(3,10)

A adoção de tecnologias móveis na saúde (*mHealth*) tem se consolidado como uma alternativa para otimizar processos assistenciais, melhorando a eficiência da comunicação e facilitando a tomada de decisão.⁽¹²⁻¹⁴⁾ Aplicativos móveis já demonstraram impacto positivo na educação continuada, no apoio às atividades diárias de trabalho e no suporte à assistência em diversas áreas da saúde, fornecendo informações rápidas e confiáveis para profissionais em tempo real.⁽¹⁴⁻¹⁷⁾ No entanto, ainda há uma carência de ferramentas digitais direcionadas especificamente à busca ativa e à seleção de doadores de córnea por profissionais da saúde, sobretudo no cenário brasileiro, o que limita a agilidade na identificação e notificação desses casos.^(8,18)

No contexto do transplante de córnea, foram feitas buscas nas lojas de aplicativos móveis brasileiras e não foram identificadas ferramentas específicas para auxiliar os profissionais de saúde no processo de identificação e seleção de PD. Frente ao exposto, este estudo teve como objetivo validar o conteúdo e a usabilidade de um protótipo de aplicativo móvel para o apoio à identificação e à seleção de potenciais doadores de córnea.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo metodológico, desenvolvido de novembro de 2024 a março de 2025, integrante de um recorte da dissertação intitulada “Desenvolvimento e validação de um protótipo para identificação e seleção de potenciais doadores de tecidos oculares”. O estudo foi conduzido em conformidade com as recomendações da iniciativa *Consensus-based Standards for the selection of health Measurement Instruments* (COSMIN), alinhada às diretrizes da rede EQUATOR. O desenvolvimento do protótipo de aplicativo móvel seguiu as etapas do *Design* de Interação proposto por Rogers et al. (2013)⁽¹⁹⁾: 1. Identificação das necessidades (principais dúvidas e dificuldades na identificação e seleção de potenciais doadores de córnea); 2. Definição do conteúdo, variáveis e funcionalidades do protótipo do aplicativo móvel; 3. Construção do protótipo do aplicativo (representação visual e desenvolvimento em hiperlink); 4. Validação do protótipo por juízes (análise do conteúdo, aparência, funcionalidades e usabilidade do aplicativo).⁽¹⁹⁾

As etapas referentes à definição do conteúdo e funcionalidades até a construção do protótipo (etapas 1 a 3) foram realizadas previamente, com base na análise das percepções de profissionais da saúde quanto às principais dúvidas e dificuldades relacionadas à identificação e seleção de potenciais doadores de córnea. A versão gráfica do protótipo, com suas telas e elementos visuais, foi elaborada pelos autores. O protótipo foi desenvolvido no *software Microsoft Excel*, utilizando *hyperlinks* para simular a navegação, a interface e as funcionalidades de um aplicativo móvel de forma interativa.

Concluída a construção do protótipo, deu-se início à quarta etapa do processo metodológico (foco deste artigo), que consistiu na validação do conteúdo, aparência, funcionalidades e usabilidade da tecnologia. A validação foi realizada por dois grupos de juízes especialistas: o primeiro, composto por profissionais da área da saúde com atuação direta ou indireta no processo de doação de tecidos oculares (juízes de conteúdo); e o segundo, por profissionais da área de informática e computação com experiência no desenvolvimento de aplicativos e/ou em experiência do usuário (juízes técnicos). A seleção dos juízes seguiu os critérios e pontuações propostos por Melo et al. (2024)⁽²⁰⁾, estabelecendo como critérios de inclusão pontuação mínima de cinco pontos para os juízes da área da saúde e de três pontos para os juízes da área de tecnologia. A busca pelos participantes ocorreu por meio de contatos dos pesquisadores, adotando-se a estratégia de amostragem *snowball* (bola de neve), na qual um participante indica outro.

A carta-convite foi encaminhada aos juízes por e-mail, juntamente com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Após o aceite, um segundo e-mail foi enviado contendo o protótipo do aplicativo em sua versão simulada no *software Microsoft Excel* para *download*, um arquivo com cinco casos clínicos fictícios para a simulação do processo de triagem de potenciais doadores utilizando o protótipo e o *link* para o acesso ao questionário eletrônico destinado ao registro das avaliações.

O questionário foi composto por cerca de 40 itens, com versões específicas para cada grupo de juízes, conforme suas áreas de atuação. Os juízes da área da saúde avaliaram os critérios relacionados ao objetivo, à estrutura, à aparência, às funcionalidades e à interface do protótipo (itens 1 a 17). Já os juízes da área de tecnologia analisaram os critérios relacionados à operacionalidade, à estrutura, à aparência, às funcionalidades e à interface (itens 18 a 26). Os itens foram adaptados de instrumentos previamente utilizados por Saboia (2017), Tavares (2018) e Perdigão (2022) ⁽²¹⁻²³⁾ para a validação de tecnologias em saúde. Para a avaliação da usabilidade, ambos os grupos responderam à escala *System Usability Scale* (SUS), em versão traduzida e validada para o português por Lourenço, Carmona e Lopes (2022). ⁽²⁴⁾ Todos os itens foram avaliados por meio de escala Likert de cinco pontos, variando de “1 – discordo totalmente” a “5 – concordo totalmente”.

A análise dos dados foi realizada no *software* Jamovi. Para a avaliação das respostas dos juízes aos itens relacionados ao objetivo, à estrutura, à aparência, às funcionalidades e à interface, foi utilizado o Índice de Validade de Conteúdo (IVC), calculado pela proporção de respostas positivas (pontuações 4 e 5) em relação ao total de respostas. Considerou-se como critério de validação uma concordância mínima de 80% entre os juízes. ⁽²⁵⁾ A escala SUS foi analisada conforme a recomendação de seus autores ^(26,27): nos itens ímpares, subtraiu-se 1 da pontuação atribuída, enquanto, nos itens pares, subtraiu-se a pontuação de 5. A soma dos valores foi multiplicada por 2,5, resultando em um escore final que variou de 0 a 100. Para interpretação, foram adotados os seguintes pontos de corte: até 20,5 (pior imaginável), 21–38,5 (pobre), 39–52,5 (mediano), 53–73,5 (bom), 74–85,5 (excelente) e 86–100 (melhor imaginável). ⁽²⁸⁾ O coeficiente Alfa de Cronbach foi utilizado para estimar a confiabilidade, adotando-se o limite inferior de 0,70 como aceitável. ⁽²⁹⁾

A pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Estadual do Ceará (UECE), conforme a Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS). A coleta de dados somente foi iniciada após a obtenção de parecer favorável (CAAE: 82532524.0.0000.5534).

RESULTADOS

Participaram do estudo sete juízes da área da saúde e sete da área da tecnologia. A idade dos participantes variou entre 22 e 57 anos, com média de idade de 40,1 anos ($\pm 10,5$ anos). No que diz respeito à formação acadêmica, três juízes eram médicos (21,4%), quatro enfermeiros (28,6%), cinco eram graduados em Ciência da Computação (35,7%) e dois possuíam graduação em Tecnologia da Informação (14,3%). O tempo de atuação profissional na área de *expertise* variou entre dois e 29 anos, com mediana de 13,5 anos, englobando juízes atuantes em sete estados distintos do país.

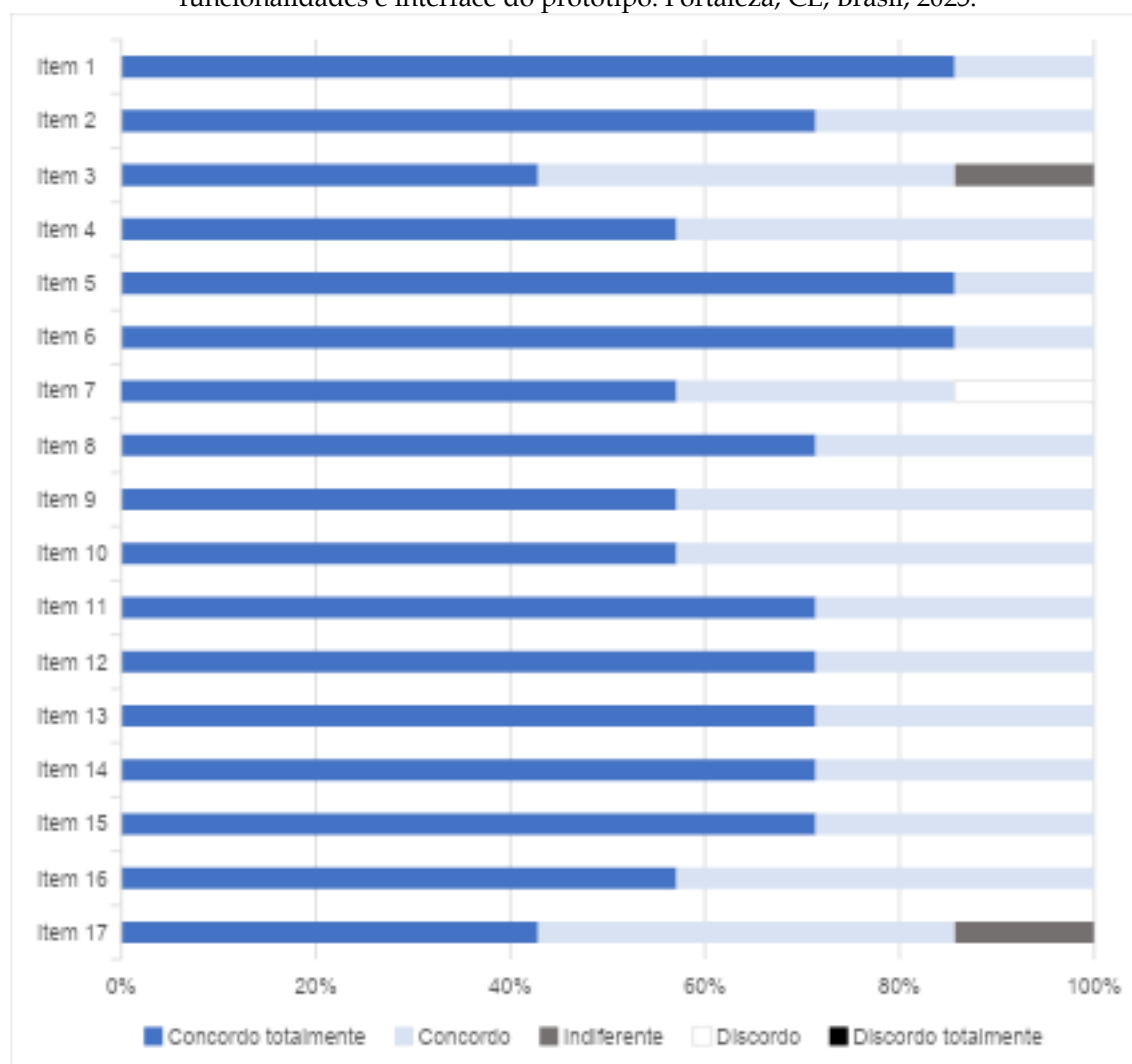
A pontuação atribuída aos juízes, conforme os critérios de Melo et al. (2024) ⁽²⁰⁾, variou entre cinco e 14 pontos entre os participantes da área da saúde, com mediana de nove pontos. Já entre os juízes da área da tecnologia, as pontuações oscilaram entre três e 12 pontos, com mediana de oito pontos.

No que se refere à avaliação dos juízes da área da saúde em relação aos itens 1 a 17, que contemplaram aspectos relacionados ao objetivo, à estrutura, à aparência (*design* visual), às funcionalidades e à interface do protótipo, observou-se predominância de escores máximos, indicando elevado nível de concordância dos *experts* (Figura 1). A análise do IVC global foi de 0,97, com elevada concordância em todas as afirmativas. Na análise isolada dos itens, 14 (82,3%) deles apresentaram IVC igual a 1,00 (100%), refletindo concordância plena quanto à adequação da linguagem, à clareza, à organização, à quantidade e à relevância das informações e dos conteúdos adotados no protótipo.

Apenas três itens (3, 7 e 17) apresentaram IVC individual de 0,86, estando relacionados, respectivamente, à capacidade do protótipo de promover mudanças de comportamento e atitudes dos profissionais de saúde; à coerência científica das informações e conceitos e à ausência de erros de linguagem; e à abrangência dos conteúdos frente às necessidades do contexto de busca ativa e seleção de PD. As avaliações classificadas como “indiferente” foram atribuídas por dois juízes distintos aos itens 3 e 17. O item 7 recebeu uma resposta na categoria “discordo”, atribuída por um terceiro juiz, sugerindo percepção pontual de inadequação quanto à consistência científica ou à qualidade da linguagem. Apenas um dos juízes registrou justificativa quanto à avaliação atribuída ao item 3, destacando que:

ao avaliar o aspecto relacionado à promoção de mudanças de comportamento e atitudes nos profissionais de saúde, especialmente no que diz respeito à busca ativa e seleção de potenciais doadores de córnea, observei que o protótipo tem um papel significativo no favorecimento desse processo, mas não diretamente no campo das atitudes ou comportamentos dos profissionais (S6).

Figura 1. Avaliação dos juízes da área da saúde quanto ao objetivo, estrutura, apresentação, funcionalidades e interface do protótipo. Fortaleza, CE, Brasil, 2025.



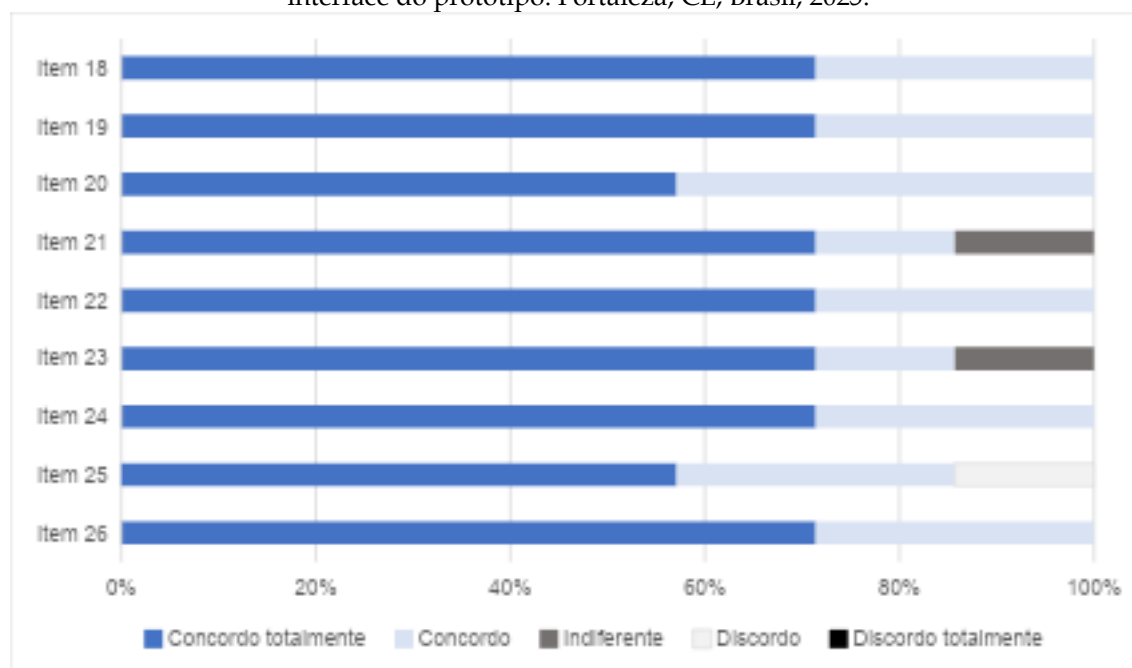
Fonte: Elaborada pelos autores (2025).

No que concerne à avaliação dos juízes da tecnologia, também se observou uma predominância de escores máximos, refletindo elevada concordância quanto à clareza da proposta, à adequabilidade da operacionalidade e das funcionalidades construídas bem como à adequação da interface gráfica (Figura 2). O IVC geral entre os *experts* técnicos foi de 0,95. A análise individual dos itens revelou concordância máxima (IVC=1,0) em seis das nove afirmativas analisadas. Apenas três afirmativas – item 21 (facilidade de uso das funções), item 23 (clareza e adequação das mensagens exibidas) e item 25 (adequação da quantidade de informações) – apresentaram avaliação nas categorias “indiferente” ou “discredo” por um mesmo juiz, resultando em um IVC individual para esses itens de 0,85. Em sua justificativa, o avaliador destacou que:

Inicialmente, pensei que a opção “contato” forneceria informações sobre o grupo de pesquisa [...], porém, trata-se de uma busca por país, regiões e estados, o que torna a navegação confusa

[...]. Seria mais simples apresentar uma lista clara com os estados. O aplicativo tem uma proposta interessante ao oferecer informações e funcionalidades, como o cálculo de hemodiluição. Seria útil incluir uma opção para que, ao digitar o peso, os demais campos fossem preenchidos automaticamente. [...] (T4)

Figura 2. Avaliação dos juízes da área de tecnologia quanto à estrutura, apresentação, funcionalidades e interface do protótipo. Fortaleza, CE, Brasil, 2025.

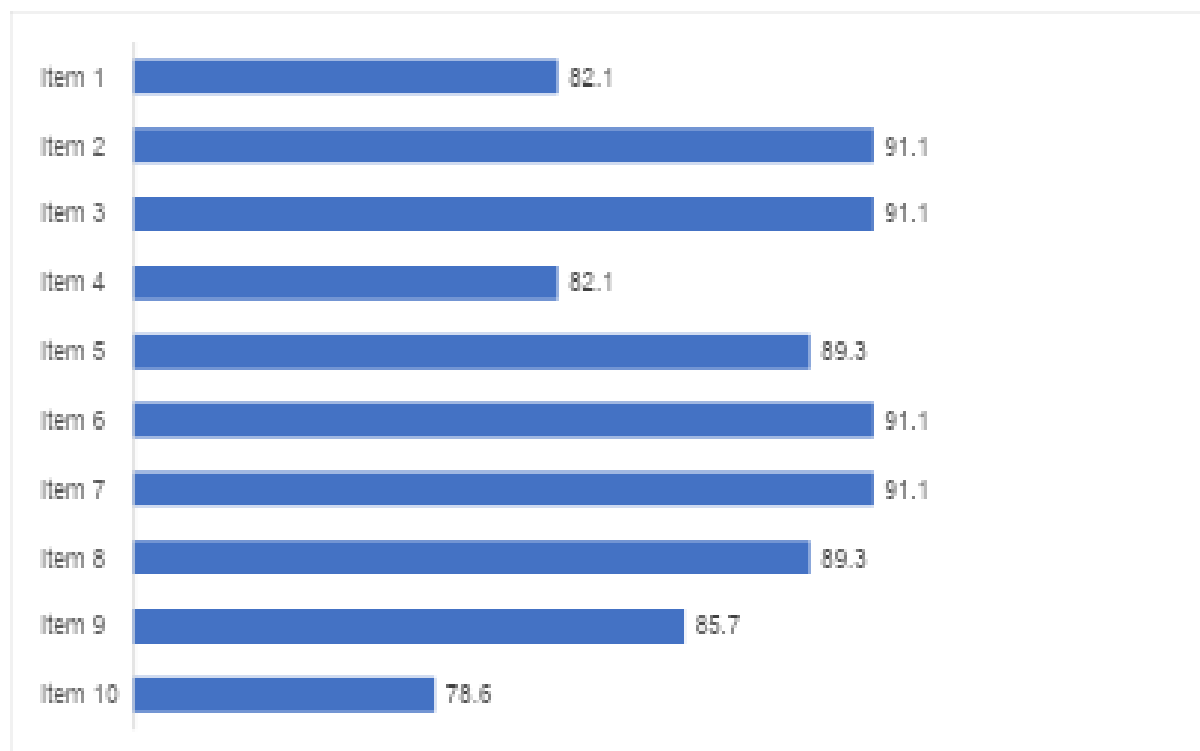


Fonte: Elaborada pelos autores (2025).

A avaliação da usabilidade do protótipo, por meio da escala SUS, evidenciou uma média global de 87,14 pontos. As pontuações totais atribuídas a cada juiz - calculadas a partir da soma ponderada dos 10 itens da escala SUS - variaram de 60,0 a 100,0, com mediana de 90,0, pontos.

A análise dos escores atribuídos a cada um dos 10 itens da escala evidenciou pontuações entre 78,6 e 91,1 (Figura 3). Os maiores escores foram observados nos itens relacionados à facilidade de uso (itens 3 e 7), à clareza do protótipo (item 2) e à ausência de inconsistências (item 6). O menor escore foi atribuído ao item 10, que trata da necessidade de aprendizado prévio. Esses valores refletem uma elevada percepção de usabilidade da tecnologia.

Figura 3. Média das pontuações atribuídas aos itens da escala SUS na avaliação da usabilidade do protótipo por juízes da saúde e da tecnologia. Fortaleza, CE, Brasil, 2025.



Fonte: Elaborada pelos autores (2025).

O instrumento demonstrou boa confiabilidade interna (Alfa de *Cronbach* de 0,86) e não foram observadas diferenças estatisticamente significantes entre os grupos da saúde e da tecnologia, conforme teste U de *Mann-Whitney* ($p > 0,05$ em todos os itens).

DISCUSSÃO

Nas últimas décadas, a literatura tem consolidado evidências sobre a importância da *m-health* na educação, no apoio à decisão clínica e em diversos aspectos relacionados à promoção, prevenção e assistência em saúde.^(14,15,30,31) Aplicativos móveis têm sido amplamente utilizados para qualificar a assistência, oferecendo acesso rápido, remoto e a baixo custo a informações críticas, o que contribui para a tomada de decisões mais seguras e eficientes.⁽¹⁷⁾

Apesar dos avanços na área dos transplantes, observa-se uma carência de iniciativas voltadas à incorporação de *m-health* que apoiem a identificação, seleção e notificação de potenciais doadores de tecidos oculares.⁽¹¹⁾ Essa lacuna reforça a relevância e o caráter inovador deste estudo. A ausência de ferramentas tecnológicas voltadas a essa finalidade impacta diretamente um dos pontos mais críticos do processo de doação: a identificação de PD. Estima-se que uma proporção expressiva de óbitos hospitalares corresponda a doadores em potencial não reconhecidos, resultando na perda de tecidos viáveis para transplante.⁽¹¹⁾

O uso de tecnologias digitais pode contribuir para minimizar essas perdas, reduzir erros na triagem e aumentar a eficiência dos processos de obtenção de órgãos e tecidos. O protótipo desenvolvido neste estudo se alinha a essa perspectiva, ao centralizar informações essenciais sobre os critérios de elegibilidade para a doação, automatizar cálculos relevantes (como idade e tempo de óbito) e oferecer um fluxo estruturado para a tomada de decisão, reduzindo ambiguidades no processo de busca e seleção de potenciais doadores.

A literatura sugere que aplicativos bem projetados, com conteúdo adequado, interface intuitiva e de fácil utilização, podem favorecer o engajamento dos usuários e reduzir a ocorrência de falhas.⁽¹⁸⁾ Assim, é fundamental mensurar o grau de usabilidade das tecnologias digitais, bem como avaliar a clareza, a pertinência do conteúdo, o *design* visual e a funcionalidade geral das ferramentas, considerando as necessidades do público-alvo.

O protótipo em estudo foi positivamente avaliado tanto pelos juízes da área da saúde quanto pelos da tecnologia, com IVC global de 0,97 e 0,95, respectivamente. O IVC tem sido amplamente utilizado para

mensurar a proporção de juízes em concordância sobre os aspectos avaliados de um instrumento. De modo geral, valores iguais ou superiores a 0,78 são considerados indicativos de validade de conteúdo.^(25,32)

Entre os *experts* da área da saúde, a tecnologia foi considerada adequada em relação ao conteúdo, aparência, funcionalidades e interface. As variações observadas estiveram relacionadas a itens como a capacidade da tecnologia de promover mudanças de comportamento e atitudes dos usuários; a coerência científica das informações e conceitos; e a abrangência dos conteúdos.

A classificação de “indiferente” ou “discordo” pode ter ocorrido devido a uma eventual distinção na interpretação entre os juízes sobre o alcance do aplicativo. Por exemplo, no caso da afirmativa sobre mudança de comportamento, é possível que alguns avaliadores tenham considerado o potencial do protótipo como indutor de reflexão e reorganização da prática, enquanto outros o tenham interpretado essa mudança como a prática de uso pontual da ferramenta no processo de triagem.

No que se refere à abrangência, a opção por incluir apenas os critérios elementares para notificação – a exemplo da idade, tempo de óbito, causa da morte e sinais de sepse – pode ter influenciado a percepção de completude por parte dos juízes. A triagem clínica e social completa de PD envolve uma investigação pormenorizada, com análise aprofundada de múltiplos aspectos, incluindo, mas não se resumindo a: patologias pregressas – neoplasias específicas, transplante prévio, infecções, entre outras; comportamentos de risco – tatuagens recentes, encarceramento, situação de rua, uso de drogas entre outras exposições, além de traumas oculares, entre outros agravos relevantes.^(3,4,10)

Por se tratar de um protótipo com foco na seleção inicial e notificação de PD, os critérios clínicos e sociais mais específicos foram intencionalmente omitidos da tecnologia e direcionados à equipe do banco de olhos, durante a triagem secundária complementar realizada após a notificação. Essa simplificação intencional da ferramenta pode ter influenciado a percepção do juiz em relação à abrangência parcial dos conteúdos apresentados no protótipo.

Já entre os juízes da área de tecnologia, observou-se um elevado nível de concordância quanto à clareza da proposta, à operacionalidade, às funcionalidades e à adequação da interface. A concordância plena em seis dos nove itens avaliados com pontuações máximas reforça a adequação técnica do protótipo. Esses resultados sugerem que a ferramenta atende aos princípios fundamentais de *design* funcional e operacionalidade, aspectos essenciais para sua futura aplicação em contextos reais.

Apenas três afirmativas não alcançaram notas máximas na opinião de um mesmo juiz da área técnica (itens 21, 23 e 25), resultando em IVC de 0,85 para esses itens, associados a sugestões pontuais de melhoria. O profissional fez sugestões para o aperfeiçoamento do protótipo em relação aos itens referentes à facilidade de uso das funções, à adequação das mensagens exibidas e à quantidade de informações. O comentário destacou dificuldades de navegação na tela que contempla os contatos com as Centrais Estaduais de Transplantes do país. A necessidade de clicar no estado de interesse para a exibição do respectivo contato foi percebida como pouco intuitiva. Assim, foi sugerida a organização de uma lista única de estados e dos contatos de suas Centrais como estratégia para aprimorar a fluidez da navegação do sistema. Essa observação, embora isolada, evidencia aspectos sensíveis da experiência do usuário e será considerada na versão futura da tecnologia, ampliando a fluidez da navegação e a eficiência operacional.

A usabilidade consiste em um atributo relacionado à aceitabilidade do usuário sobre a interface de um sistema.⁽³³⁾ Esse aspecto é geralmente testado em relação à eficácia e à eficiência do sistema técnico para atingir objetivos específicos e à satisfação do usuário com a tecnologia.^(18,34) Entre os questionários padronizados para sua avaliação, destaca-se o uso da escala SUS, instrumento validado, de rápida aplicação e confiabilidade, que pode ser aplicado em tamanhos amostrais diversos.⁽¹³⁾

A literatura sugere pontuações variadas para os pontos de corte no escore SUS.^(26,28) Todavia, é consenso que o valor de 87,1 observado nesse estudo indicou um elevado grau de usabilidade, sendo associado a maior confiança, menor curva de aprendizagem e maior engajamento dos usuários com a tecnologia.^(14,28) O escore médio obtido pelo protótipo – classificado como “melhor imaginável” – indica que o sistema atende aos principais critérios de usabilidade: ser fácil de aprender, fácil de usar, tolerante a erros e agradável na interação.^(13,14,24,27)

Dois itens da escala SUS – item 4 (necessidade de ajuda de uma pessoa com conhecimentos técnicos para usar o sistema) e item 10 (necessidade de aprender coisas novas para usar o sistema) – apresentaram maior dispersão nas respostas, sugerindo que, para uma minoria dos juízes, pode haver aspectos a serem aprimorados para promover maior autonomia inicial do usuário e otimizar da curva de familiarização com o sistema.

Os especialistas forneceram alguns *feedbacks* adicionais no campo de comentários sobre o protótipo, contribuindo para uma compreensão mais aprofundada da experiência de uso. Entre os aspectos positivos, destacaram-se afirmações ressaltando a interface intuitiva e de fácil compreensão, a organização clara das informações — facilitando o uso ágil em ambiente hospitalar — e a aplicabilidade prática da ferramenta na agilização da busca ativa e na redução da perda de potenciais doadores. Como sugestões adicionais de melhoria, os juízes indicaram, de modo genérico, ajustes no *design* visual para melhorar a fluidez da navegação, além de maior destaque aos critérios de exclusão de doadores, de modo a reduzir eventuais erros na triagem.

A incorporação de tecnologias digitais na área da doação de tecidos oculares é uma estratégia promissora para minimizar questões associadas à baixa notificação de doadores e ampliar a disponibilidade de tecidos para transplante. O protótipo desenvolvido neste estudo se destaca por oferecer uma interface intuitiva, funcionalidades práticas e informações estruturadas para dar suporte à decisão clínica, representando um avanço na aplicação de *mHealth* na área de transplantes.

Vale salientar que a versão analisada não está ainda disponível para o acesso livre, consistindo em um protótipo criado para a validação de conteúdo, funcionalidades, operacionalidade e usabilidade. As sugestões de aprimoramento obtidas serão utilizadas para o posterior desenvolvimento do aplicativo em sua versão final em plataformas compatíveis com sistemas *Android* e *IOS*. Os resultados obtidos sugerem que o protótipo possui potencial para ser incorporado à rotina profissional de forma intuitiva, reduzindo barreiras à sua adoção e contribuindo para maior eficiência na triagem e notificação de potenciais doadores de córnea.

Este estudo apresenta algumas limitações que devem ser consideradas na interpretação de seus resultados. Primeiramente, o protótipo desenvolvido foi validado em ambiente simulado, utilizando o *software Microsoft Excel* com navegação por *hiperlinks*, o que pode não refletir integralmente a experiência do usuário em um aplicativo móvel definitivo. Embora a avaliação realizada pelos juízes especialistas tenha demonstrado excelente adequação quanto ao conteúdo e à usabilidade, a ausência de testes em ambiente clínico real limita a generalização dos achados quanto à eficácia prática da tecnologia no cotidiano assistencial.

Outro aspecto a ser destacado refere-se à estratégia de recrutamento dos profissionais participantes nas etapas de levantamento de necessidades e de validação, realizada por meio de amostragem intencional e em cadeia, com base em critérios técnicos previamente estabelecidos. Embora essa abordagem tenha garantido a qualificação dos participantes, reconhece-se que a escolha não probabilística pode limitar, em certa medida, a abrangência dos contextos institucionais e das experiências práticas refletidas no estudo.

Ademais, destaca-se como limitação a chamada “Torre de Babel tecnológica”, que abrange tanto a diversidade de sistemas operacionais, versões de *software* e modelos de dispositivos móveis quanto à fragmentação dos sistemas hospitalares brasileiros. Essa heterogeneidade inclui desde a coexistência de plataformas digitais desconexas até o uso persistente de prontuários em papel em muitas instituições, o que inviabiliza, atualmente, a integração do aplicativo com registros eletrônicos de saúde.

Apesar das limitações identificadas, este estudo contribui de forma relevante para a área da doação de tecidos oculares, ao disponibilizar uma tecnologia validada quanto ao conteúdo e à usabilidade, voltada ao apoio à identificação e seleção de potenciais doadores. Recomenda-se que pesquisas futuras avancem na validação do aplicativo em ambientes clínicos reais, analisando seu impacto em indicadores como a taxa de identificação e a taxa de notificação de potenciais doadores. A construção da versão definitiva da ferramenta e sua implementação em larga escala poderão fortalecer as estratégias de captação de tecidos oculares e, conseqüentemente, contribuir para a ampliação das taxas de doação e transplante de córneas, beneficiando pacientes que aguardam esse procedimento para a restauração da visão.

CONCLUSÃO

O protótipo de aplicativo móvel validado representa uma tecnologia promissora, com potencial para ser incorporada à rotina assistencial de forma intuitiva e segura, podendo contribuir para qualificar a triagem inicial e fortalecer as estratégias de busca ativa na doação de tecidos oculares, fomentando o aumento da disponibilidade de tecidos para transplantes.

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Concepção ou desenho do estudo: Pessoa, J.P.F., Beltrão, B.A., Freitas, T.V.S. Coleta dos dados: Pessoa, J.P.F. Análise e interpretação dos dados: Pessoa, J.P.F., Beltrão, B.A., Freitas, T.V.S. Redação do

artigo ou revisão crítica: Pessoa, J.P.F., Beltrão, B.A., Freitas, T.V.S. Aprovação final da versão a ser publicada: Pessoa, J.P.F., Beltrão, B.A., Freitas, T.V.S

REFERÊNCIAS

1. Hashemian MN, Zia MJ, Khorrami-Nejad M, Abed QS, Hashemian H. Long-term outcomes of corneal transplantation: a review of 8,378 patients. *BMC Ophthalmol.* 2025;25:39. doi:10.1186/s12886-024-03826-7.
2. Ribas LGA, Viana AFG, Ribeiro ALN, Arndt CG, Diamante AC, Marcolino GJ, et al. Impact of the COVID-19 pandemic on corneal transplantation: challenges and obstacles. *Rev Eletr Acervo Saúde.* 2024;24:e15904. doi:10.25248/reas.e15904.2024.
3. Romano V, Passaro ML, Ruzza A, Parekh M, Airaldi M, Levis HJ, et al. Quality assurance in corneal transplants: donor cornea assessment and oversight. *Surv Ophthalmol.* 2024;69:465–82. doi:10.1016/j.survophthal.2023.12.002.
4. Magalhães ACM, Carvalho EAP, Boteon JE, Silva LCS, Faria TBC, Cruz RCSC, et al. Impact of the SARS-CoV-2 pandemic on ocular tissue donations for transplants in a university hospital. *Braz J Transplant.* 2024;27. doi:10.53855/bjt.v27i1.553.
5. Silva ICN, Pimentel RRS, Moraes ELD, Santos MJ. Family refusal for corneal donation for transplantation: associated factors and trends. *Acta Paul Enferm.* 2023;37:eAO00001471. doi:10.37689/acta-ape/2024AO00001471.
6. Brazilian Association of Organ Transplantation. Numerical data of organ donation and transplants performed by state and institution in the period: January–September 2024 [Internet]. 2024 [cited 2024 Oct 15]. Disponível em: <https://site.abto.org.br/>.
7. Gain P, Jullienne R, He Z, Aldossary M, Acquart S, Cognasse F, et al. Global survey of corneal transplantation and eye banking. *JAMA Ophthalmol.* 2016;134:167–73. doi:10.1001/jamaophthalmol.2015.4776.
8. Szkodny D, Wróblewska-Czajka E, Stryja M, Gara F, Wylęgała E. Exploring the potential of an eye tissue donor reporting app in enhancing the procurement of corneal donors: mixed methods observational study. *JMIR Form Res.* 2024;8:e50398. doi:10.2196/50398.
9. Colby K. Update on corneal transplant in 2021. *JAMA.* 2021;325:1886. doi:10.1001/jama.2020.17382.
10. Bezerra CAG, Melo LRS, Feitosa DVS, Linhares SSM, Rodrigues IDC, Otero LM, et al. Relevant criteria for reporting potential corneal donors: an integrative review. *Rev Eletr Acervo Saúde.* 2024;24:e14376. doi:10.25248/reas.e14376.2024.
11. Szkodny D, Wróblewska-Czajka E, Stryja M, Gara F, Wylęgała E. A web application for reporting eye donors: idea, development and doctor's opinion. *Transplant Proc.* 2023;55:2003–8. doi:10.1016/j.transproceed.2023.07.025.
12. Carvalho BM, Furtado MCC, Chinalia GT, Caritá EC, Sanguino GZ. Baby Date: a mobile application for teaching nursing care to newborns in primary care. *Rev Latino-Am Enfermagem.* 2024;32:e4164. doi:10.1590/1518-8345.7022.4164.
13. Maqbool B, Herold S. Potential effectiveness and efficiency issues in usability evaluation within digital health: a systematic literature review. *J Syst Softw.* 2024;208:111881. doi:10.1016/j.jss.2023.111881.

14. Tao D, Liu K. How do self-motivation and social motivation contribute to consumers' acceptance of m-health services? *Health Policy Technol.* 2024;13:100878. doi:10.1016/j.hlpt.2024.100878.
15. Alhawathmeh H, Aljarrah M, Hweidi IM, Al-Nsair N, Alyahya MS, Abuhammad S. Boosting knowledge, attitudes, and practices: an experimental controlled study evaluating the effectiveness of m-health training on antimicrobial resistance for hemodialysis nurses. *SAGE Open Med.* 2025;13:20503121251318153. doi:10.1177/20503121251318153.
16. Alipour J, Mehdipour Y, Zakerabasali S, Karimi A. Nurses' perspectives on using mobile health applications in southeastern Iran: awareness, attitude, and obstacles. *PLoS One.* 2025;20:e0316631. doi:10.1371/journal.pone.0316631.
17. Chandran VP, Balakrishnan A, Rashid M, Kulyadi GP, Khan S, Devi ES, et al. Mobile applications in medical education: a systematic review and meta-analysis. *PLoS One.* 2022;17:e0265927. doi:10.1371/journal.pone.0265927.
18. Chumkasian W, Fernandez R, Win KT, Petsoglou C, Lord H. Adaptation of the MAUQ and usability evaluation of a mobile phone-based system to promote eye donation. *Int J Med Inform.* 2021;151:104462. doi:10.1016/j.ijmedinf.2021.104462.
19. Rogers Y, Sharp H, Preece J. *Interaction design: beyond human-computer interaction.* 3rd ed. Bookman; 2013.
20. Melo ESJ, Silva MJN, Silva APN, Braga HFGM, Oliveira BSB, Monteiro FPM, et al. Criteria for selecting experts in the evaluation of educational technologies in nursing: integrative review. *Rev Rene.* 2024;25:e92942. doi:10.15253/2175-6783.20242592942.
21. Perdigão RLD. Development and evaluation of a mobile application usability for use in the perioperative period of children undergoing pediatric kidney transplantation [dissertation]. Fortaleza: Universidade Estadual do Ceará; 2022.
22. Tavares VMB. Development and validation of a mobile health application for home caregivers managing gastric tubes [dissertation]. Fortaleza: Universidade de Fortaleza; 2018.
23. Saboia DM. Construction and validation of an educational app for preventing urinary incontinence in women after childbirth [dissertation]. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará; 2017.",
24. Lourenço DF, Valentim EC, Lopes MHBM. Translation and cross-cultural adaptation of the System Usability Scale to Brazilian Portuguese. *Aquichan.* 2022;22:1-16. doi:10.5294/aqui.2022.22.2.8.
25. Polit DF, Beck CT. *Nursing research: principles and methods.* 7th ed. Porto Alegre: Artmed; 2016.",
26. Bangor A, Kortum P, Miller J. Determining what individual SUS scores mean: adding an adjective rating scale. *J Usability Stud.* 2009;4:114-23.
27. Brooke J. SUS: a retrospective. *J Usability Stud.* 2013;8:29-40.
28. Lourenço DF, Valentim EC, Lopes MHBM. Translation and cross-cultural adaptation of the System Usability Scale to Brazilian Portuguese. *Aquichan.* 2022;22:1-16. doi:10.5294/aqui.2022.22.2.8.
29. Bonett DG, Wright TA. Cronbach's alpha reliability: interval estimation, hypothesis testing, and sample size planning. *J Organ Behav.* 2015;36:3-15. doi:10.1002/job.1960.

30. Santos JRFM, Lima MA, Machado ALG, Oliveira EAR, Brito AA, Veloso ML, et al. Building m-health technology to promote breastfeeding. *Rev Enferm UFPI*. 2025;14:e4740. doi:10.26694/reufpi.v14i1.4740."
31. Ribeiro YC, Louro TQ, Barreto ACM, Gobatto M, Palermo MVA, Silva CVS. Semioapp application validity for teaching skin semiology in older adults. *Rev Enferm UFPI*. 2023;11:e3148. doi:10.26694/reufpi.v11i1.3148.
32. Dixon J, Lazenby M. Expert panel content validation for evidence-based projects: adaptation of the content validity index [Internet]. 2023 [cited 2025 Mar 15]. Disponível em: <https://scholarlycommons.library.emory.edu>.
33. Silva LP, Torres FAF, Santos AJS, Soares LG, Bezerra AM, Nascimento MNR. Construction of a mobile application as a strategy for medication adherence in the elderly population. *Rev Enferm UFPI*. 2023;12:e2992. doi:10.26694/reufpi.v12i1.2992.
34. Tao D, Shao F, Wang H, Yan M, Qu X. Integrating usability and social cognitive theories with the technology acceptance model to understand young users' acceptance of a health information portal. *Health Informatics J*. 2020;26:1347-62. doi:10.1177/1460458219879337.

Conflitos de interesse: Não
Submissão: 2025/31/03
Revisão: 2026/17/04
Aceite: 2026/21/04
Publicação: 2026/19/08

Editor Chefe ou Científico: Jose Wicto Pereira Borges
Editor Associado: Beatriz Aguiar da Silva

Autores mantêm os direitos autorais e concedem à Revista de Enfermagem da UFPI o direito de primeira publicação, com o trabalho licenciado sob a Licença Creative Commons Attribution BY 4.0 que permite o compartilhamento do trabalho com reconhecimento da autoria e publicação inicial nesta revista.